



①9 BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENT- UND  
MARKENAMT

⑫ **Offenlegungsschrift**  
⑩ **DE 100 00 030 A 1**

⑤1 Int. Cl.<sup>7</sup>:  
**G 07 D 7/12**

②1 Aktenzeichen: 100 00 030.4  
②2 Anmeldetag: 3. 1. 2000  
④3 Offenlegungstag: 5. 7. 2001

DE 100 00 030 A 1

⑦1 Anmelder:  
Giesecke & Devrient GmbH, 81677 München, DE

⑦2 Erfinder:  
Holl, Norbert, Dr., 71069 Sindelfingen, DE; Holzner,  
Florian, 82234 Weßling, DE; Schiessl, Johann,  
85540 Haar, DE; Wunderer, Bernd, Dr., 80805  
München, DE

⑤5 Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht  
zu ziehende Druckschriften:

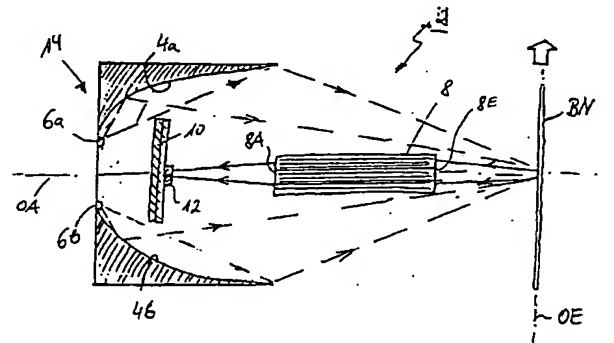
DE 195 35 098 A1  
DE 195 17 194 A1  
US 50 27 424 A

Circular Texture Deviation Sensor. In: IBM  
Technical Disclosure Bulletin, Vol.37, No.07,  
July 1994, S.233,234;

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

⑤4 Kamerasystem für die Bearbeitung von Dokumenten

⑤7 Ein bei kompakter Bauweise gute optische Eigenschaften aufweisendes Kamerasystem (2) für die streifenförmige Belichtung einer Banknote (BN) besitzt symmetrisch zu einer optischen Achse (OA) eine sich jeweils in Richtung des beleuchteten Streifens erstreckende Spiegelanordnung (4a, 4b) elliptischen Querschnitts, eine durch LED-Arrays (6a, 6b) gebildete Lichtquelle, eine Abbildungsoptik in Form einer SELFOC<sup>R</sup>-Linsenanordnung (8) und ein Fotodetektor-Array (12), auf das der beleuchtete Streifen der Banknote (BN) von der SELFOC<sup>R</sup>-Linsenanordnung (8) im Verhältnis 1 : 1 abgebildet wird.



DE 100 00 030 A 1

direkt hintereinander eine erste und eine zweite Remissionsmessung und eine erste und eine zweite Transmissionsmessung durchgeführt.

Oben links in Fig. 3 ist ein Kamerasystem 2 ähnlich dem in Fig. 1 dargestellten Kamerasystem als Teil-Kamerasystem einer Mehrfachmeßanordnung dargestellt.

Die in Fig. 1 dargestellten Elemente sind in dem Teil-Kamerasystem 2 oben links in Fig. 3 leicht wiederzuerkennen. Bei dem Detektor handelt es sich hier um einen mit dem Bezugszeichen 12h bezeichneten Detektor für hohe Auflösung. Im dargestellten Ausführungsbeispiel besitzt der in Form eines CMOS-Fotodetektor-Chip-Arrays ausgebildete Detektor 12h eine Auflösung von 0,2 mm, das heißt, die Pixel der Chips sind mit einem Mittenabstand von 0,2 mm angeordnet.

Das von der Beleuchtungseinrichtung 14 des Teil-Kamerasystems 2 für die Remissionsmessung streifenförmig auf die Banknote BN gelenkte Licht wird in der in Fig. 1 bereits dargestellten Weise über die SELFOC®-Linsenanordnung 8 auf den Fotodetektor 12h reflektiert. Der Fotodetektor liefert Bildsignale an eine hier nicht dargestellte Auswerteschaltung.

Außerdem wird das zur Remissionsmessung verwendete Licht von der Beleuchtungseinrichtung 14 teilweise durch die Banknote BN hindurchgelassen. Auf der der Beleuchtungseinrichtung 14 abgewandten Seite der von der Banknote BN durchlaufenen Objektebene OE ergibt sich eine Transmissionslicht-Verteilung, wobei wegen des durch die Beleuchtungseinrichtung 14 erzeugten Strahlengangs zwei Intensitätsspitzen des Transmissionslichts vorhanden sind, die in der Figur durch Strahlenbüschel auf der rechten Seite der Banknote BN angedeutet sind.

Das rechts oben in Fig. 3 dargestellte Teil-Kamerasystem 20 dient für eine zweite Transmissionsmessung, hier in Form einer Dunkelfeldmessung. Zur Dunkelfeldmessung befindet sich zwischen den Strahlenbüscheln des Transmissionslichts eine SELFOC®-Linsenanordnung 8b, die Licht aus dem "Dunkelfeld" auf die Oberfläche eines eine geringe Auflösung aufweisenden Detektors 12l abbildet. Dieser Detektor 12l wird durch ein Array aus CMOS-Fotodetektor-Chips gebildet, die hier entsprechend einer Auflösung von 1 mm, das heißt, mit einem Pixel-Mittenabstand von 1 mm, auf einer Platine angeordnet sind.

Die beiden oben in Fig. 3 dargestellten Teil-Kamerasysteme 2 und 20 dienen für eine zweite Remissionsmessung bzw. eine zweite Transmissionsmessung.

Zeitlich und räumlich vorgeschaltet in Bezug auf die Transportrichtung der Banknote BN ist der die Teil-Kamerasysteme 2 und 20 umfassenden Anordnung B eine Anordnung A, die ähnlich ausgebildet ist wie die Anordnung B, gegenüber dieser jedoch in Bezug auf die Objektebene OE um 180° versetzt ist.

Die Anordnung A umfaßt zwei Teil-Kamerasysteme, nämlich ein Teil-Kamerasystem 2' für eine erste Remissionsmessung und ein Teil-Kamerasystem 20' für eine erste Transmissionsmessung.

Das Teil-Kamerasystem 2' ist identisch ausgebildet wie das oben links in Fig. 3 gezeigte Teil-Kamerasystem 2. Die Komponenten sind für das Teil-Kamerasystem 2' mit gestrichenen Bezugszeichen versehen.

Das Teil-Kamerasystem 20' ist ähnlich ausgebildet wie das Teil-Kamerasystem 20, dient aber, im Gegensatz zu letzterem, der Hellfeld-Transmissionsmessung. Dementsprechend befindet sich eine SELFOC®-Linsenanordnung 8h mittig in dem einen Transmissionslicht-Strahlenbüschel, wobei dem Ausgang dieser SELFOC®-Linsenanordnung 8h ein eine geringe Auflösung aufweisender Detektor 12l' gegenüberliegt. Die Elemente 8h und 12l' entsprechen den Ele-

menten 8b und 12l des Teil-Kamerasystems 20 rechts oben in Fig. 3, nur ihre Lage bezüglich des Transmissionslichts ist für eine Hellfeldmessung bestimmt.

Fig. 4 zeigt die in Fig. 3 im Querschnitt dargestellte Struktur in einer Schnittansicht entsprechend der Schnittlinie IV-IV in Fig. 3. Man erkennt von links nach rechts das LED-Array 6a, den Spiegel 4a, den Detektor 12h, die SELFOC®-Linsenanordnung 8, die die Objektebene OE durchlaufende Banknote BN (in Fig. 4 bewegt sich die Banknote BN senkrecht aus der Zeichnungsebene heraus), die rechts von der Objektebene OE angeordnete SELFOC®-Linsenanordnung 8b mit dem ihr zugeordneten Detektor 12l.

In Fig. 4 sind einige Strahlengänge des Beleuchtungslichts, des Remissionslichts und des Transmissionslichts dargestellt. Wie man sieht, ist die Lichtverteilung im Bereich der Banknote BN im wesentlichen homogen. Am oberen und am unteren Rand der Banknote BN in Fig. 4 beginnt das Licht, schwächer zu werden. An den beiden Seiten der bewegten Banknote BN, das heißt, oben und unten in Fig. 4, befinden sich Bezugsmarkierungen R1 und R2, die dazu dienen, ein Referenzsignal zu Abgleich der Messungen zu erzeugen. Die Bezugsmarkierungen R1 und R2 können z. B. als weiße Referenzflächen ausgebildet sein. Das von den Bezugsmarkierungen R1 und R2 reflektierte bzw. remittierte Licht wird vom Detektor 12h empfangen und das Referenzsignal wird davon abgeleitet.

#### Patentansprüche

1. Kamerasystem für die Bearbeitung von Dokumenten, insbesondere für die Remissions- und/oder Transmissionsmessung von Dokumenten, zum Beispiel Banknoten, mit

- einer Beleuchtungseinrichtung (14) zum Beleuchten des eine Objektebene (OE) durchlaufenden Dokuments (BN), umfassend
- eine Lichtquelle (6a, 6b); und
- eine der Lichtquelle zugeordnete Spiegelanordnung (4a, 4b), die das von der Lichtquelle (6a, 6b) emittierte Licht auf das Dokument (BN) lenkt;
- einer Optik (8, 8b, 8h, 8'), die das von dem Dokument (BN) remittierte und/oder transmittierte Licht auf eine Bildebene abbildet, und
- einem Detektor (12; 12h; 12h', 12l, 12l'), der in der Bildebene angeordnet ist;

dadurch gekennzeichnet, daß

- die Spiegelanordnung (4a, 4b) um den Detektor (12, 12h, 12h', 12l, 12l') herum angeordnet ist,
- die Lichtquelle als LED-Array (6a, 6b) ausgebildet ist, und
- die Optik (8, 8b, 8h, 8') für eine 1 : 1-Abbildung der beleuchteten Stelle des Dokuments (BN) auf den Detektor ausgebildet ist.

2. Kamerasystem nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Beleuchtungseinrichtung (14) für eine streifenförmige Beleuchtung des Dokuments (BN) ausgebildet ist, und daß die Beleuchtungseinrichtung (14), die Optik (8, 8b, 8h, 8') und der Detektor (12, 12h, 12h', 12l, 12l') symmetrisch bezüglich einer Ebene angeordnet sind, die senkrecht auf dem Dokument (BN) steht und durch die Menge der optischen Achsen (OA) der Optik bestimmt wird.

3. Kamerasystem nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Spiegelanordnung (4a, 4b) im Querschnitt aus zwei Ellipsen-Ausschnitten besteht und daß zwei LED-Arrays (6a, 6b) jeweils in Linienform vorgesehen sind.

4. Kamerasystem nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet,

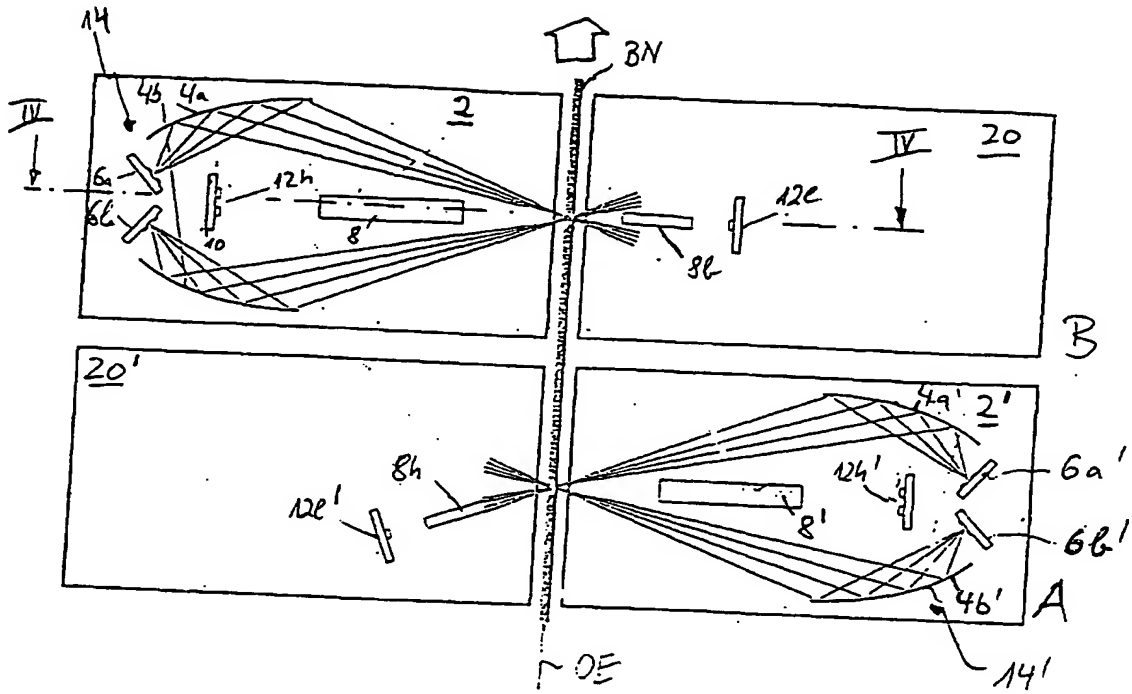


Fig. 3

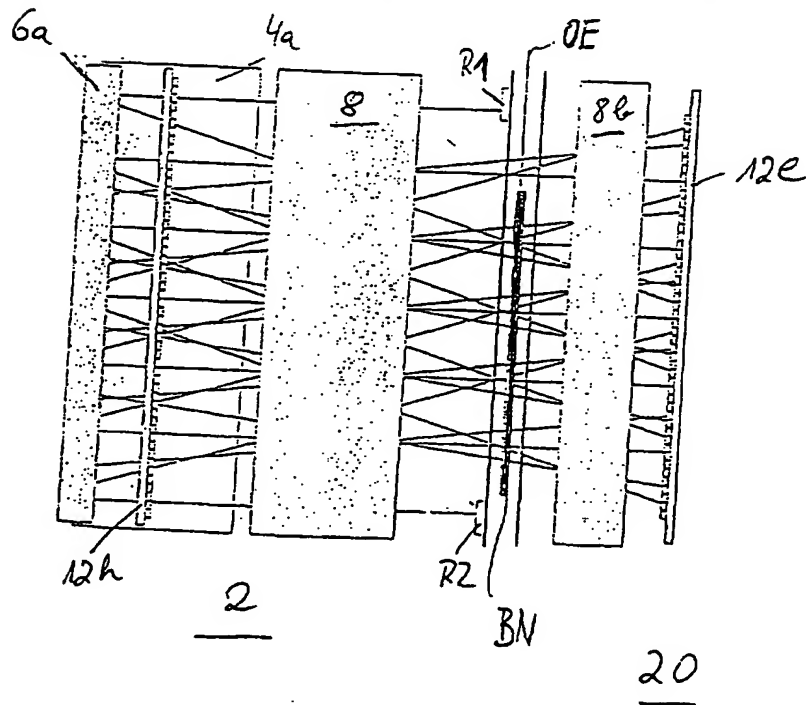


Fig. 4